

book
series



diid

disegno industriale › industrial design

Design e Scienza

69/19



LISTLAB



diid

disegno industriale › industrial design

Design e Scienza

Questo numero di **diid** apre uno spazio di riflessione sull'attuale rapporto tra Design e Scienza volendo osservare se il Design, uscendo dai propri ambiti consolidati, tenda o meno a snaturarsi e a perdere le proprie capacità disciplinari o se, piuttosto, tenda ad acquisirne di nuove investendo nel dialogo con la Scienza non più le sole competenze tecnologiche, ma anche quelle germinanti che derivano dal rapporto con le Biologie, la Chimica, la Medicina, ecc.

Il dialogo aperto tra Design e Scienza, sembra prefigurare una nuova sfera della conoscenza che, accanto a quella propria della cultura umanistica e della cultura scientifica, offre oggi interessanti spazi di azione e interazione: veri e propri laboratori sperimentali, vedono i camici bianchi degli scienziati in contatto con le "tute" da lavoro dei designer. Così gli scienziati scoprono la capacità di envisioning del design e, dal canto loro, i designer, mutano il loro approccio facendosi "homo faber" e manipolatori non solo della materia, ma anche degli organismi viventi.

Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Sabrina Lucibello

Tonino Paris
Mario Bisson
Loredana Di Lucchio
Daniel Gruskin
Carla Langella
Sabrina Lucibello
Andrea Lupacchini
Laura Giraldi
Chiara Del Gesso
Antonella Penati "et alii"
Maria Antonietta Sbordone
Annalisa Di Roma
Angela Giambattista
Alessandro Iannello
Stefania Palmieri
Isabella Patti
Lorena Trebbi

ISSN 1594-8528



20102

9 771594 852009

diid
disegno industriale | industrial design
Rivista quadrimestrale

Fondata da | Founded by

Tonino Paris
Registrazione presso il Tribunale di Roma 86/2002 del 6 Marzo 2002

N°69/19

Design e Scienza

ISSN

1594-8528

ISBN

9788832080193

Anno | Year

XVII

Direttore | Editorial Director

Tonino Paris

Comitato Direttivo | Editors Board

Mario Buono, Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Francesca La Rocca, Giuseppe Losco, Sabrina Lucibello

Comitato Scientifico | Scientific Board

Andrea Branzi

Politecnico di Milano | Milano (Italy)

Bruno Siciliano

Università degli Studi di Napoli Federico II | Napoli (Italy)

Stefano Marzano

Founding DEAN, THINK School of Creative Leadership | Amsterdam (Netherlands)

Sebastián García Garrido

Universidad de Málaga | Malaga (Spain)

Comitato Editoriale | Editorial Advisory Board

Luca Bradini, Carlo Vannicola, Sonia Capece, Enza Migliore, Chiara Scarpitti, Andrea Lupacchini, Federico Oppedisano, Lucia Pietroni, Carlo Vinti

Redazione Roma | Editorial Staff

Zoe Balmas, Alex Coppola, Marta Laureti, Xu Li, Orkide Mossaffa, Alessio Paoletti, Masha Zolotova, Carmen Rotondi, Luca D'Elia

Caporedattore | Editor In-Chief

Carla Farina

Progetto grafico | Graphic Layout

Marc Sánchez (Blacklist Creative)

Curatore | Guest Editor diid 69

Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Sabrina Lucibello

Indice

Editorial

Design e Scienza > Tonino Paris 4

Think

Designs for Life in the "Century of Biotechnology" > Daniel Grushkin 12

La natura scientifica del Design > Loredana di Lucchio 18

Design, Natura e Artificio: verso un modello autopoietico? > Sabrina Lucibello 26

Hybrid Design: dalla biologia sintetica alla *Customer Experience* > Andrea Lupacchini 34

Mutualismi tra Design e Scienze > Carla Langella 42

Think gallery > Invention and innovation > Luca D'Elia 50

Make

Design per il benessere posturale > Annalisa Di Roma 66

Design e Medicina. Tra sinergie scientifiche ed esiti esperienziali >
Angela Giambattista 74

La simulazione medica nel 2025 > Alessandro Iannello,
Mario Bisson, Stefania Palmieri 82

Crowdsourcing e game design per la ricerca sperimentale > Isabella Patti 90

Make gallery > Oltre le frontiere > Carmen Rotondi 98

Focus

Design e scienza per costruire il futuro > Laura Giraldi 110

Scienza al quotidiano: farmaci come oggetti > Antonella Penati et "alii" 120

Ominiscenza o della capacità dell'umano di autoevolvere >
Maria Antonietta Sbordone 128

Progettare l'evoluzione > Chiara Del Gesso, Lorena Trebbi 136

Focus gallery > Designer scienziati, o scienziati designer? > Alessio Paoletti 144

Maestri

Franco Albini e l'appartenenza alla modernità italiana > Tonino Paris 159

Maestri gallery > 166

Focus



Design e scienza per costruire il futuro

Laura Giraldi

Scienza al quotidiano: farmaci come oggetti

Antonella Penati et "alii"

Ominiscenza o della capacità dell'umano di autoevolvere

Maria Antonietta Sbordone

Progettare l'evoluzione

Chiara Del Gesso, Lorena Trebbi

Design e scienza per costruire il futuro

Il design viene sempre più riconosciuto come una disciplina che favorisce la collaborazione con altre in modo transdisciplinare. Si potrebbe sostenere che attualmente il design concretizza, rende visibile e utilizzabile il progresso scientifico attraverso la tecnologia, che da un lato rende disponibile e applicabile la scoperta scientifica per la realizzazione di prodotti e servizi per l'uomo, ma dall'altro ne condiziona l'utilizzo secondo precise regole applicative. Questa limitazione potrebbe essere superata dalla collaborazione diretta tra design e scienza. Nel passato possiamo trovare esempi in cui il design ha reso comprensibili i risultati scientifici a un pubblico molto ampio attraverso le applicazioni della grafica. Al contrario la scienza collaborando direttamente con il design ha portato alla progettazione di protesi per la medicina rigenerativa. In entrambi i casi si tratta di collaborazioni circoscritte ad ambiti molto specifici.

Casi significativi che indirizzano una loro collaborazione di più ampio respiro si possono riscontrare oggi nell'ambito del biodesign. Ne sono un esempio significativo le sperimentazioni progettuali proposte nel contest promosso da Biodesign Challenge in cui design e scienza contribuiscono in maniera totalmente nuova con esiti finali visionari. Possiamo, quindi, affermare che l'aspetto innovativo del rapporto tra design e scienza risiede nel contributo diretto che può dare il design alla ricerca scientifica in termini di modo di pensare e di agire, orientato al dialogo costruttivo con le altre discipline. Tale approccio olistico può quindi aprire nuove possibilità alla scienza come punto di partenza per la ricerca e l'esplorazione scientifica e non solo come punto di arrivo, consentendo il raggiungimento di obiettivi fino a ora impensabili e che sono fondamentali per costruire il nostro futuro.

[design, scienza, natura, biodesign]

Laura Giraldi

Professore Associato, Università degli Studi Firenze

> laura.giraldi@unifi.it

Un excursus sulle Interazioni tra design e scienza

Design e scienza hanno sicuramente molti punti in comune di cui uno dei principali è la sperimentazione creativa. Entrambe mirano infatti all'innovazione che presuppone un percorso metodico e allo stesso tempo creativo per raggiungerla.

La storia del design e quella della scienza, fino ad oggi, testimoniano una situazione di confronto piuttosto incerta.

Possiamo dire che il design nel passato è stato "poco scientifico" se lo consideriamo nascere dal movimento "Arts and Crafts" di William Morris del XIX secolo che rappresenta il fondamento del design industriale moderno: secondo tale movimento il design era senz'altro più vicino all'arte applicata che non alla scienza.

Anche nell'immaginario collettivo spesso il design viene identificato principalmente in uno sforzo estetico rivolto alla definizione degli oggetti che ci circondano nella vita quotidiana.

Se però ci riferiamo al modo in cui la scienza può essere utile al design, fino a poco tempo fa, questo rapporto veniva mediato dall'ingegneria che metteva a disposizione del design strumenti tecnologici per la loro applicazione in manufatti e servizi.

In effetti le scoperte scientifiche hanno sempre portato a nuove tecnologie e a nuovi materiali, resi accessibili a un pubblico più ampio tramite il design che, attraverso la sintesi progettuale, ha proposto prodotti in grado anche di modificare le abitudini sociali. Quindi, si potrebbe sostenere che il design concretizza, rende visibile e utilizzabile il progresso scientifico, anche se mediato dalle tecnologie, che però allontanano, in qualche modo, il design dalla scienza.

Il compito del design nella sua relazione, seppur mediata, con la scienza, non si è limitato alle sole scienze naturali ma spesso ha coinvolto anche le scienze cosiddette sociali. In questo contesto, il design si è reso disponibile come mediatore per riuscire a comunicare dati in una forma maggiormente comprensibile a un pubblico più ampio, attraverso un nuovo linguaggio grafico in grado di spiegare la complessità del mondo in forma sintetica. Ne è un esempio ciò che nel 1934 venne chiamato International System of Typographic Picture Education (ISOTYPE) (Jansen, 2009), il Sistema internazionale di educazione tipografica dell'immagine, che rappresenta una pietra miliare nella storia della progettazione grafica, da cui derivano numerosi metodi di rappresentazione nell'infografica moderna. Tale sistema include due elementi perfettamente complementari: un linguaggio visivo per la creazione di icone e l'uso di multipli per la rappresentazione di dati quantitativi. Il grande risultato di ISOTYPE è stato quello di comunicare dati statistici complessi attraverso un linguaggio formale di progettazione visiva che ha permesso agli spettatori di comprendere rapidamente la relazione di simboli e dati. Esso rappresenta, quindi, uno dei primi tentativi di utilizzare il design per comunicare dati scientifici, in questo caso inerenti alle scienze sociali.

Questo approccio del design, che potremmo chiamare razionalistico, è stato portato avanti dalla scuola di Design di Ulm, aperta in Germania nel 1953 dopo la Seconda guerra mondiale, con l'intento di dare continuità ai nuovi metodi progettuali utilizzati alla scuola del Bauhaus, chiusa nel 1933. Al suo interno i contenuti artistico espressivi

e le sperimentazioni praticate nel Bauhaus venivano affiancati a modelli educativi basati sul *problem solving* e sull'introduzione, per volontà di Tomas Maldonado, di discipline scientifiche come, la topologia, la psicologia della percezione e la semiotica. Tornando al rapporto più o meno stretto tra design e scienza, nella seconda metà del XX secolo, fu riconosciuto dalle principali accademie scientifiche europee che la scienza aveva un problema di comunicazione. Nel 1985, la Royal Society di Londra pubblicò un rapporto molto influente (Council of RS, 1985) con il quale veniva riconosciuta l'importanza di comunicare i risultati della ricerca scientifica a un pubblico più ampio. Anche se esso menziona il termine "design" solo occasionalmente, si tratta di un'immensa sfida progettuale. Nel sempre più ampio contesto della comunicazione, il design assume il ruolo attivo di comunicatore e di educatore riuscendo a trasmettere approfondimenti scientifici in un modo intelligente, sintetico e formativo, sia che si tratti della creazione di una esposizione museale, della progettazione di un grafico informativo o della simulazione interattiva di un esperimento. Tale caratteristica del design mette in risalto la sua capacità di offrire un supporto comunicativo alla scienza.

Per raggiungere tali obiettivi, il designer deve lavorare a stretto contatto con gli scienziati e trasmettere il messaggio con un livello di complessità adatto ad essere compreso dal pubblico di riferimento, scegliendo linguaggi e canali di comunicazione idonei allo scopo. In questo senso, il design interpreta la scienza e trasforma l'interpretazione in un manufatto visivo facilmente comprensibile.

Di conseguenza è possibile affermare che, in passato, il rapporto tra scienza e design era dominato, da una parte, dai tentativi di rendere il design più scientifico e, dall'altra, di impiegare il design per rendere la scienza più comprensibile da tutti. Questo scambio bidirezionale di competenze e conoscenze, seppur limitato, è sicuramente apprezzabile, tuttavia nella società contemporanea il design sta assumendo un ruolo sempre più centrale anche nella creazione scientifica attraverso un rapporto diretto con la scienza. Oggi infatti esso è in grado di dare un contributo al progresso scientifico e per questo, invece di portare la scienza nel design, risulta molto più interessante in termini di risultati, portare il design nella scienza.

Collaborazioni tra designer e scienziati

Già da molti anni il design si è affermato come collettore di discipline differenti indispensabili per la progettazione sia di prodotti che di servizi con lo scopo risolvere problemi reali.

Tale approccio multidisciplinare del design, nelle sue svariate forme (tra l'interdisciplinare e il transdisciplinare), si pone in antitesi alla specializzazione, dimostrando la necessità di andare oltre una conoscenza basata sulla specificità di una disciplina. Tale approccio presuppone uno scambio costruttivo di tecniche, metodologie e saperi che siano uniti nella ricerca progettuale innovativa.

A conferma di ciò, Neri Oxmam (2016) ha definito questa necessità del design "anti-disciplinare", intendendo sottolineare con tale termine che la conoscenza non si

trova all'interno dei confini di una unica disciplina.

Il design nel corso della sua continua evoluzione è stato diversamente teorizzato e esistono molte metodologie progettuali alcune delle quali di derivazione nord-europea come quelle del "Design driven innovation", "Design thinking" e "Human Centred Design", tanto per citarne alcune. Il mondo accademico, tuttavia, non è riuscito a trovare una strada univoca sui metodi del design, proprio perché si tratta di una disciplina ampia che è in grado di approcciarsi diversamente al mondo del progetto e che sta allargando costantemente i suoi margini e i suoi riferimenti, affermandosi come una disciplina poliedrica applicabile a svariati settori.

All'interno della disciplina del design piuttosto che di metodi da seguire, si parla sempre più di approccio *design oriented* ovvero di un modo di pensare da designer, con elevata capacità di *problem solving* in cui l'innovazione si persegue considerando una molteplicità di fattori, tra i quali la centralità dell'utente, gli aspetti estetico-morfologici, l'importanza imprescindibile del contesto, degli scenari d'uso.

In un paper dedicato all'esplorazione del contributo dell'industrial design alla ricerca scientifica, gli autori (Driver, Peralta, Muoltrie, 2011) hanno intervistato vari scienziati cercando di comprenderne l'idea sull'eventuale collaborazione con i designer.

Gli scienziati hanno percepito un maggiore impatto sulla ricerca applicata piuttosto che sulla ricerca di base, esplicitato attraverso la capacità di progettazione professionale. Questo risultato suggerisce che le capacità progettuali dei designer potrebbero essere utili a molti scienziati come evidenziato da Glanville (1999), il quale afferma che la ricerca è un'attività progettuale in cui il ricercatore progetta esperimenti e agisce come designer.

Infatti, gli aspetti intuitivi del processo di progettazione non sono irrazionali, come ben sa chi ha una visione più profonda di questa disciplina, risultando quindi estremamente preziosi per la scienza.

Attraverso questo modo di operare ritengo che sia possibile dare un contributo sostanziale al progresso scientifico.

A conferma di questa tesi si stanno diffondendo sempre più, a livello internazionale esempi concreti di collaborazione tra designer e esponenti del mondo scientifico nell'ambito di progetti reali e di esperimenti, dove la generazione di nuove qualità nel lavoro scientifico è uno dei risultati tangibili.

Un esempio concreto del contributo del modo di pensare del designer alla scienza si può ritrovare già nei prodotti insoliti che sono stati esposti al MoMa di New York nella mostra visionaria "Design and Elastic Mind" del 2008.

Si tratta di prodotti e sperimentazioni estreme quasi incomprensibili dalle persone comuni perché si discostano fortemente dai prodotti conosciuti e dai loro archetipi presenti nell'immaginario collettivo. Rappresentano, infatti, delle visioni future riferite a scenari totalmente nuovi che possono risultare comprensibili solo dopo un'osservazione attenta di occhi esperti. Si possono quindi intuire le forti potenzialità contenute in quei prototipi sperimentali, a volte provocatori, frutto di un connubio insolito di scienza e design i cui esiti sono prodotti che apparentemente

non hanno niente a che fare né con il concetto consolidato di design, né con quello di scienza ma che dimostrano, quanto meno, le capacità di innovazione della ricerca basata sul non convenzionale.

Esemplificazioni: Design e Biologia

In letteratura è possibile trovare alcuni studi che hanno provato a illustrare il potere e le possibilità del design nel contesto scientifico attraverso esempi concreti.

Nell'analisi effettuata da Peralta e Moultrie (2010), gli autori hanno riportato alcuni progetti di casi studio in cui fu valutata positivamente la collaborazione di designer con scienziati, come, ad esempio, la progettazione di una maschera per l'ossigeno. L'attenzione iniziale si è rivolta all'utilizzo della tecnologia per lo sviluppo di soluzioni progettuali. Ciò si è riflesso sulle attività svolte dai progettisti, come le ricerche sugli utenti, l'esplorazione delle soluzioni e infine la prototipazione. Questo approccio ha influenzato indirettamente la ricerca sollevando ulteriori domande e approfondimenti. Ad esempio, durante la realizzazione di prototipi della maschera, i designer hanno aiutato lo scienziato a capire che i meccanismi di sigillatura del viso erano più complessi di quanto avesse mai pensato.

I designer, dunque, ai fini della ricerca possono agire da catalizzatori concentrando l'attenzione sul superamento degli ostacoli pratici. Possono inoltre stimolare la creazione di nuove conoscenze producendo artefatti per testare idee e facilitarne la loro comprensione. Tutto ciò è una sfida alla percezione convenzionale dei designer come creatori di prodotti/servizi e ne suggerisce un ruolo nella ricerca scientifica come co-ricercatori.

Un campo particolarmente significativo di collaborazione attuale tra design e scienza è quello che riguarda le scienze naturali e in particolare la biologia. Imparare dalla natura è una prassi che risale alle origini dell'uomo e sempre praticata dalla scienza e dalle sue applicazioni tecnologiche. A tal proposito la bionica, insegnata a livello universitario da Roberto Segoni alla scuola fiorentina di design già negli anni Novanta, è quella scienza che parte dall'osservazione della natura e studia la struttura e le funzioni degli organismi viventi con lo scopo di ricavarne elementi adatti ad essere usati nel processo progettuale. Questo modo di fare design, chiamato anche organico, trova un esempio significativo nei prodotti di Luigi Colani, le cui opere più significative sono state esposte alla mostra "Il Futuro è a Milano. Colani BioDesign Codex Show" alla Triennale Bovisa nel 2011.

Il termine biomimesi definisce lo stesso approccio progettuale della bionica riferendosi allo sviluppo di un nuovo "metodo" progettuale che prende spunto sia dalle morfologie che dai processi naturali. Entrambi i termini, bionica e biomimesi, possono essere considerati sinonimi nel definire una stessa pratica progettuale.

Anche Leonardo da Vinci, del resto, sviluppò disegni e progetti partendo dall'osservazione di fenomeni naturali, che non riuscì a sviluppare completamente dal punto di vista teorico solo perché, in quel periodo, non vi erano abbastanza conoscenze scientifiche.

La biomimesi, fin da subito, fu in grado di innovare vari settori, come quello dei materiali. Grazie all'utilizzo delle nanotecnologie, la sua applicazione portò, ad esempio, alla progettazione di materiali intelligenti come quelli a memoria di forma, del tutto simili a quelli naturali. In questo caso la scienza ha messo a disposizione del design materiali con determinate caratteristiche suggerendone applicazioni, ma viceversa la scienza è anche in grado di realizzare materiali con caratteristiche richieste dai designer per risolvere problemi specifici.

La biomimetica inoltre, oggi risulta estremamente attuale se considerata come mezzo per raggiungere la sostenibilità ambientale. Di fatto aiuta a creare sistemi prodotti biologici partendo dallo studio della sostenibilità proposta dalla natura stessa, con l'obiettivo di riprodurla a partire dai medesimi processi naturali.

A tal proposito la biologa Janine Benyus, partendo dall'assunto che la natura è una fonte inesauribile di insegnamento, sottolinea (Benyus, 1997) che se essa riesce a creare un legame profondo di appartenenza con le persone, quest'ultime tenderanno a rispettarla e proteggerla. Di conseguenza possiamo dire che la biomimetica può aiutare il design a produrre prodotti e servizi sostenibili e che, nell'altra direzione, il design può essere fonte d'aiuto nel creare un senso di responsabilità sociale come atteggiamento sostenibile nei confronti dell'ecosistema terra.

Scienza e design prendono quindi sempre più ispirazione dal mondo naturale, studiandone i sistemi per trovare soluzioni capaci di sviluppare bio-materiali originati da materie prime organiche, come molecole e cellule, da utilizzarsi all'interno dei processi di produzione di manufatti. Tali realizzazioni sono state rese possibili anche grazie all'uso di nuove tecnologie come la modellazione e la stampa 3D.

Inizialmente questi nuovi materiali hanno trovato applicazione in ambito medicale per le protesi della medicina rigenerativa, mentre attualmente essi vengono utilizzati anche in svariati campi come alternativa ai materiali artificiali e sintetici, perché totalmente sostenibili. Ne sono un esempio applicativo le scarpe Futurecraft Biofabric di Adidas realizzate in Biosteel, un bio-materiale ottenuto in laboratorio dalla fermentazione di batteri geneticamente modificati. Il risultato è un tessuto tattile dalle alte prestazioni in confronto alle fibre sintetiche e totalmente biodegradabile.

In questo ambito sperimentale stanno nascendo materiali e prodotti creati in laboratorio che, attraverso la manipolazione di DNA, danno vita a materiali "viventi", che sono, ad esempio, in grado di depurare l'aria o di produrre ossigeno autonomamente. Particolarmente esplicativo di questa tendenza è il lavoro di Neri Oxman, che studia nuove modalità di connessione tra il mondo naturale e quello artificiale, lavorando su prodotti che possiamo definire di frontiera, nei quali viene riprodotto il funzionamento di materiali e strutture naturali per creare tipologie di oggetti nuovi. Ne sono un esempio i dispositivi indossabili presentati a TED nel 2015 (Oxman, 2015). Si trattava di una sorta di abiti da utilizzare in atmosfere diverse da quella terrestre, realizzati grazie alle stampanti 3D, capaci di riprodurre il meccanismo della fotosintesi clorofilliana delle foglie delle piante con la conseguente produzione di ossigeno.

In questo caso l'innovazione relativa alla manipolazione del DNA di tessuti viventi

naturali ha dato lo spunto per nuove sperimentazioni, rendendo possibili cose che in passato non erano neppure pensabili.

Grazie a queste innovazioni scientifiche di processo, il design ha colto e sfruttato tali possibilità, collaborando direttamente con la scienza per progettare nuove funzionalità biologiche di materiali e prodotti per la risoluzione di problemi specifici.

Certamente questa strada suscita talvolta delle perplessità perché, se utilizzata impropriamente, rischia di essere dannosa non solo per la natura ma per il genere umano stesso. Tuttavia, le opportunità che essa può generare portano ad aprire nuove strade di connessione tra scienza e design, tanto che sono stati aperti corsi di laurea in biodesign in vari paesi, da Londra a Sidney da Berlino a Harvard, tanto per citarne alcuni, con la finalità di esplorare strategie d'innovazione possibili e sostenibili.

A seguito di questo è nato nel 2016 *Bio-design Challenge*, un programma educativo e anche una competizione internazionale rivolta all'esplorazione delle possibilità della biotecnologia nel riconfigurare le relazioni umane con il mondo vivente. Al *contest* hanno partecipato studenti universitari, scienziati designer e artisti dalla cui collaborazione sono nati progetti altamente innovativi. Uno dei progetti più significativi, tra quelli premiati nell'edizione del 2019, è quello denominato *Pseudofreeze*, un sistema di refrigerazione per il trasporto di vaccini che utilizza l'energia prodotta da una proteina modificata di un batterio. Il risultato, ottenuto attraverso un processo naturale, mette a disposizione un sistema che non richiede forme di energia esterne e che concorre a progettare un servizio e un sistema di prodotti riferiti a una applicazione specifica che però potrà essere utilizzato anche in altri scenari d'uso.

Il design, quindi, di nuovo riesce a svolgere un ruolo rilevante per indirizzare i processi di innovazione e sviluppo verso un approccio responsabile e sostenibile per la risoluzione di un problema reale.

Conclusioni

Il design sta allargando a dismisura i suoi confini, modificandosi continuamente. Esso ha maturato una maggiore capacità di dialogare con le discipline scientifiche, siano esse pure o applicate, in un approccio che sta andando oltre il transdisciplinare. Viviamo, infatti, in un periodo definito (Benyus, 1997) "The Age of entanglement", in cui tutto appare ingarbugliato e dove ogni elemento vive in equilibrio con gli altri dando vita a qualcosa di totalmente nuovo.

Questa concezione del rapporto tra design e scienza si arricchisce ulteriormente se, come afferma Roberto Verganti (2017), riusciamo a dare senso a tutto quello che facciamo perché l'innovazione è tale se è densa di significato.

Questo ci suggerisce che nel prossimo futuro il design potrebbe davvero fare la differenza, risultando un fattore strategico anche per il progresso della scienza, perché il suo pensiero e soprattutto il suo approccio pragmatico alla ricerca progettuale, così diverso da quello puramente scientifico, potrebbe condurre la scienza verso l'innovazione, utile ad andare oltre.

Nella scienza è dunque proficuo trasferire la forma mentale dei designer che può

condurre alla capacità di agire fuori dagli schemi, come punto di partenza per la ricerca e l'esplorazione scientifica e non solo come punto di arrivo.

La mente dell'uomo e quindi anche quella dello scienziato, per natura non riesce mai ad essere libera da condizionamenti (Harari, 2019), quindi affinché la scienza possa trovare nuove modalità per guardare oltre è importante che riesca ad appropriarsi di un modo di fare nuovo che, in qualche modo, la indirizzi o "condizioni" verso nuove strade.

Il genere umano, d'altra parte, è riuscito a "controllare" il mondo, come afferma Harari (2019), proprio per la sua capacità innata di cooperazione, dunque la collaborazione tra scienza e design guidata da obiettivi condivisi non potrà che condurre a esiti inaspettati quanto positivi.

Si può pertanto affermare che se da un lato è vero che il design ha sempre più necessità

References

- > Jansen, W. (2009). Neurath, Arntz, and ISOTYPE: The Legacy in Art, Design, and Statistics. *Journal of Design History*, 22(3), 227-242. DOI: 10.1093/jdh/epp015
- > Council of the Royal Society. (1985). *The Public Understanding of Science*. London: The Royal Society.
- > Oxman, N., (2016) The age of entanglement. *Journal of Design and Science*, Vol 1, January. DOI: 10.21428/7e0583ad
- > Driver, A., Peralta, C., Moultrie, J., (2011). Exploring How Industrial Designers Can Contribute to Scientific Research. *IJDesign*, Vol 5, No 1.
- > Glanville, R. (1999). Researching Design and Designing Research. *Design Issue* Vol. 15, No2, Design Research, pp 80-91. DOI: 10.2307/1511844.
- > Peralta, C., & Moultrie, J. (2010). Collaboration between designers and scientists in the context of scientific research: A literature review. In D. Marjanovic, M. Storga, N. Pavovic, & N. Bojetic (Eds.), *Proceedings of the 11th International Design Conference* (pp. 1643-1652). Glasgow, UK: The Design Society.
- > Benyus, J., (1997). *Blomimicry: Innovation inspired by nature*. Harper Collins Publishers.
- > Oxman, N., (2015). *Design at the intersection of technology and biology*. Retrieved August 28, 2020, Retrieved from https://www.ted.com/talks/neri_oxman_design_at_the_intersection_of_technology_and_biology
- > Verganti, R. (2017). *Overcrowded: Designing Meaningful Products in a World Awash with Ideas*. The MIT Press.
- > Harari, Y.N. (2019). *21 Lezioni per il XXI secolo*. Saggi Bompiani.

book
series



diid

disegno industriale › industrial design

Design and Science

69/19



LISTLAB



diid

disegno industriale › industrial design

Design and Science

This issue of the **diid** opens reflections on the current relationship between Design and Science. It aims to observe whether Design, leaving its consolidated areas, leans to denaturalize itself and lose its disciplinary skills or if, rather, it leans to acquire new ones by investing in the dialogue with Science not only the technological skills, but also the germinating ones from the relationship with Biology, Chemistry, Medicine, etc.

The open dialogue between Design and Science seems to prefigure a new sphere of knowledge which, alongside that of humanistic and scientific culture, today offers interesting spaces for action and interaction: real experimental laboratories, see the white coats of scientists in contact with the designer work overalls. So, scientists discover the envisioning ability of design, designers, for their part, change their approach by becoming "homo faber" and manipulators not only of matter, but also of living organisms.

Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Sabrina Lucibello

Tonino Paris
Mario Bisson
Loredana Di Lucchio
Daniel Gruskin
Carla Langella
Sabrina Lucibello
Andrea Lupacchini
Laura Giraldi
Chiara Del Gesso
Antonella Penati "et alii"
Maria Antonietta Sbordone
Annalisa Di Roma
Angela Giambattista
Alessandro Iannello
Stefania Palmieri
Isabella Patti
Lorena Trebbi

ISSN 1594-8528



20102

9 771594 852009

diid
disegno industriale | industrial design
Journal published every four months

Fondata da | Founded by
Tonino Paris
Registration at Tribunale di Roma 86/2002 in the 6th of March 2002

N°69/19
Design and Science

ISSN
1594-8528

ISBN
97888XXXXXXXX

Anno | Year
XVII

Direttore | Editorial Director
Tonino Paris

Comitato Direttivo | Editors Board
Mario Buono, Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Francesca La Rocca, Giuseppe Losco, Sabrina Lucibello

Comitato Scientifico | Scientific Board
Andrea Branzi
Politecnico di Milano | Milano (Italy)
Bruno Siciliano
Università degli Studi di Napoli Federico II | Napoli (Italy)
Stefano Marzano
Founding DEAN, THINK School of Creative Leadership | Amsterdam (Netherlands)
Sebastián García Garrido
Universidad de Málaga | Malaga (Spain)

Comitato Editoriale | Editorial Advisory Board
Luca Bradini, Carlo Vannicola, Sonia Capece, Enza Migliore, Chiara Scarpitti, Andrea Lupacchini, Federico Oppedisano, Lucia Pietroni, Carlo Vinti

Redazione Roma | Editorial Staff
Zoe Balmas, Alex Coppola, Marta Laureti, Xu Li, Orkide Mossaffa, Alessio Paoletti, Masha Zolotova, Carmen Rotondi, Luca D'Elia

Caporedattore | Editor In-Chief
Carla Farina

Progetto grafico | Graphic Layout
Marc Sánchez (Blacklist Creative)

Curatore | Guest Editor diid 69
Loredana Di Lucchio, Lorenzo Imbesi, Sabrina Lucibello

Index

Editorial

Design and Science > Tonino Paris 4

Think

Designs for Life in the "Century of Biotechnology" > Daniel Grushkin 12
The scientific nature of Design > Loredana di Lucchio 18
Design, Nature and Artifice: towards a new autopoietic model? > Sabrina Lucibello 26
Hybrid Design: from synthetic biology to customer experience > Andrea Lupacchini 34
Mutualisms between Design and Science > Carla Langella 42

Think gallery > Invention and innovation > Luca D'Elia 50

Make

Design for postural health > Annalisa Di Roma 66
Design and Medicine. Between scientific synergies and experiential outcomes > Angela Giambattista 74
Medical simulation in 2025 > Alessandro Iannello, Mario Bisson, Stefania Palmieri 82
Crowdsourcing and Game Design for Experimental Research > Isabella Patti 90

Make gallery > Beyond borders > Carmen Rotondi 98

Focus

Design and science to build the future > Laura Giraldi 110
Daily Science: Pharmaceuticals as Objects > Antonella Penati et "alii" 120
Hominiscence or the human's ability to self-evolve > Maria Antonietta Sbordone 128
Designing Evolution > Chiara Del Gesso, Lorena Trebbi 136

Focus gallery > Designer scientists, or scientists designer? > Alessio Paoletti 144

Maestri

Franco Albini and the belonging to Italian Modernity > Tonino Paris 159

Maestri gallery > 166

Focus



Design and science to build the future
Laura Giraldi

Daily Science: Pharmaceuticals as Objects
Antonella Penati et "alii"

Hominiscence or the human's ability to self-evolve
Maria Antonietta Sbordone

Designing Evolution
Chiara Del Gesso, Lorena Trebbi

Design and science to build the future

Design is more and more recognized as a discipline able to promote a transdisciplinary collaboration with other ones. We could argue that, nowadays, design makes visible and usable the scientific progress through technology, which on one hand makes scientific discovery available and applicable to create products and services for humans, but on the other it conditions its use according to specific rules. This restriction could be overcome with the direct collaboration between design and science. In the past it is possible to find examples where design has made scientific results understandable to a very large audience through graphics applications. On the contrary, by collaborating directly with design, science has led to the design of prostheses for regenerative medicine. In both cases these are collaborations limited to very specific areas.

Significant cases that direct their wider collaboration can be found today in the field of biodesign. A significant example are the design experiments proposed in the contest promoted by Biodesign Challenge where design and science contribute in a totally new way with visionary final results. Therefore, we can state that the innovative aspect of the relationship between design and science lies in the direct contribution that design can make to scientific research in terms of the way of thinking and acting, oriented towards constructive dialogue with other disciplines. Furthermore, this holistic approach can open up new possibilities to science as a starting point for scientific research and exploration and not only as a point of arrival, allowing the achievement of objectives until now unthinkable and which are essential for building our future.

[design, science, nature, biodesign]

Laura Giraldi

Associate Professor, Università degli Studi Firenze

> laura.giraldi@unifi.it

An excursus on the interactions between design and science

Design and science certainly have many points in common, of which one of the main is the creative experimentation. Indeed, both of them aim at innovation which requires, at the same time, both a methodical and a creative path to achieve it.

Until now, both history of design and that of science testify to a rather uncertain situation of comparison.

It is possible to state that, in the past, design was quite "unscientific" if we consider it born from the "Arts and Crafts" movement of William Morris on nineteenth century, which represents the foundation of modern industrial design: According to this movement, the design was certainly closer to applied arts than to science.

Even in the collective imaginary, design is often identified mainly in an aesthetic effort aimed at defining the objects that surround us in everyday life.

However, if we refer to the way in which science can be useful to design, until recently, this relationship was mediated by engineering that made available technological tools to the design discipline to be applied in artefacts and services.

Indeed, scientific discoveries have always led to new technologies and new materials, made accessible to a wider public through design which, through the design synthesis, has proposed products that are also capable of changing social habits.

Therefore, it could be argued that design concretizes scientific progress, makes it visible and usable, even if mediated by technologies, which however, in some way, push design away from science.

The task of design, in its mediated relationship with science, was not limited only to the natural sciences but often involved also the so-called social sciences.

In this context, the design has made itself available as mediator to be able to communicate data in a more comprehensible form to a wider audience, using a new graphic language capable of explaining the complexity of the world in a synthetic form. It is a significative example, what, in 1934, was called International System of Typographic Picture Education (ISOTYPE) (Jansen, 2009), the international typographic education system of the image, which represents a milestone in the history of graphic design, from which numerous representations in modern infographics derive.

This system includes two perfectly complementary elements: a visual language for the creation of icons and the use of multiples for the representation of quantitative data.

The great achievement of ISOTYPE was to communicate complex statistical data through a formal visual design language that allowed viewers to quickly understand the relationship of symbols and data. It therefore represents one of the first attempts to use design to communicate scientific data, in this case inherent to the social sciences.

This design approach, which we could call rationalistic, was carried out by the Ulm School of Design, opened in Germany in 1953 after the Second World War, with the aim of giving continuity to the new design methods used at the Bauhaus school, closed in 1933.

Within it the expressive artistic contents and the experiments practiced at Bauhaus were matched to educational models based on problem solving and on the introduc-

tion of scientific disciplines such as topology, psychology of perception and semiotics according to Tomas Maldonado will.

Returning to the more or less close relationship between design and science, in the second half of the twentieth century, it was recognized, by the main European scientific academies that the science had a communication problem.

In 1985, the Royal Society of London published a very influential report (Council of RS, 1985) recognizing the importance of communicating the results of scientific research to a wider audience. Even though it mentions the term "design" only occasionally, it is a huge design challenge.

In the ever wider context of communication, the design takes on the active role of communicator and educator managing to transmit scientific insights in an intelligent, synthetic and educational way, whether it is the creation of a museum exhibition, the design of an information graphic or interactive simulation of an experiment. This design feature highlights its ability to offer communicative support to science. To achieve these goals, the designer has to work closely with scientists and communicate the message with a level of complexity suitable for being understood by the target audience, choosing languages and communication channels suitable for the purpose. In this sense, design interprets science and transforms interpretation into an easily understandable visual artifact.

As a consequent, it is possible to state that, in the past, the relationship between science and design was dominated, on one hand, by attempts (by trying) to make design more scientific and, on the other, to use design to make science more understandable by everyone. This bi-directional exchange of skills and knowledge, although limited, is certainly appreciable, however in the contemporary society design is assuming an increasingly central role also in scientific creation through a direct relationship with science. Indeed, today the design is able to make a contribution to scientific progress and for this reason, instead of bringing science into design, it is much more interesting in terms of results, to bring design into science.

Professional partnership between designers and scientists

For many years, the design has established itself as a collector of different disciplines essential for the design of both products and services with the aim of solving real problems.

This multidisciplinary approach of design, in its various forms (between interdisciplinary and transdisciplinary), stands in opposition to specialization, demonstrating the need to go beyond knowledge based on the specificity of a discipline. This approach assumes a constructive exchange of techniques, methodologies and knowledge that are united into innovative design research. In confirmation of this, Neri Oxman (2016) defined this need of "anti-disciplinary" design, intending to underline, with this term, that knowledge is not within the confines of a single discipline. The design, during its continuous evolution, has been differently theorized and there are many design methodologies, some of which are of northern European origin such as those

of "Design driven innovation", "Design thinking" and "Human Centered Design", just to name a few. The academic world, however, has not been able to find a single way on design methods, precisely because it is a broad discipline that is able to approach differently the world of design and that is constantly expanding its margins and its references, establishing itself as a multifaceted discipline applicable to various sectors. Within the design discipline, rather than methods to be followed, there is more and more talk of a "design oriented" approach or a way of thinking as a designer, with a high problem solving ability in which innovation is pursued considering a multiplicity of factors, including the centrality of the user, the aesthetic-morphological aspects, the essential importance of the context, of the use scenarios.

In a paper dedicated to exploring the contribution of industrial design to scientific research, the authors (Driver, Peralta, Muoltrie, 2011) interviewed various scientists trying to understand the idea of their possible collaboration with designers.

The scientists perceived a greater impact on applied research rather than on basic one, made explicit through professional design skills. This result suggests that the designers' design skills could be useful to many scientists as highlighted by Glanville (1999), who says that research is a design activity in which the researcher designs experiments and acts as a designer.

Actually, the intuitive aspects of the design process are not irrational, as those who have a deeper vision of this discipline well know, thus being extremely valuable for science. By this way of working, I believe it is possible to make a substantial contribution to scientific progress.

Confirming this thesis, concrete examples of collaboration between designers and exponents of the scientific world in the field of real projects and experiments, are becoming increasingly widespread, where the generation of new qualities in scientific work is one of the tangible results.

A concrete example of the contribution of the designer's way of thinking to the science can already be found in the unusual products that were exhibited at Moma in New York during the visionary exhibition called "Design and Elastic Mind" on 2008.

These are extreme products and experiments almost incomprehensible by ordinary people because they differ strongly from the known products. Indeed, they represent future visions referring to totally new scenarios that can be understood by expert eyes only after careful observation. So, it is possible to foresee the strong potential contained in those experimental prototypes, sometimes provocative. They are the outcome of an unusual combination of science and design whose results are products that apparently have not points in common with the consolidated concept of design, nor with that of science but at least they can demonstrate the innovation capacity of research based on the unconventional.

Exemplification: Design and Biology

In literature it is possible to find some studies that have tried to illustrate the power and chances of the Design in scientific contexts through concrete examples.

In the research analysis carried out by Peralta and Moultrie (2010), the authors reported some case study projects in which the collaboration between designers and scientists was positively evaluated, such as, for example, the design of an oxygen mask. The initial attention turned to the use of technology for the development of design solutions. This approach was reflected on the activities carried out by the designers, such as the researches on users, the exploration of solutions and finally prototyping. This approach indirectly influenced the research by raising further questions and insights. As an example, during the mask prototyping, the designers helped the scientist to understand that the face sealing mechanisms were more complex than he ever thought. Therefore, according to research purposes, the designers can act as catalysts focusing on the overcoming practical obstacles. Furthermore, they can stimulate the creation of new knowledge designing artifacts to test ideas and facilitating their understanding. This way of acting represents a big challenge to the conventional perception of designers as creators of products / services and suggests their role in scientific research as co-researchers.

A significant field of current collaboration between design and science is the one concerning natural sciences, especially biology. Learning from nature is a practice dating back to the origins of man and it is usually carried out by science and its technological applications. In this regard, the bionics, as a science, taught by Roberto Segoni at the Florentine University of design in the nineties, starts from the observation of the nature and studies the structure and functions of living organisms with the aim of finding elements suitable to be used in the design process. This way of designing process, also called organic, finds a significant example also in Luigi Colani's products, whose most significant works have been presented at the exhibition "The Future is in Milan. Colani BioDesign Codex Show" at the Bovisa Triennale in 2011. The term biomimesis defines the same design approach as bionics referring to the development of a new design "method" taking inspiration from both morphologies and natural processes. Therefore, it is possible to consider the two terms bionics and biomimesis as synonyms in defining the same design practice.

After all, Leonardo da Vinci also developed drawings and projects starting from the observation of natural phenomena, which he was unable to develop completely from a theoretical point of view, only because, at that time, there was not enough scientific knowledge.

From the very beginning, the biomimesis was able to innovate various sectors, such as that of materials. Thanks to the use of nanotechnologies, for example, its application led to the design of intelligent materials such as shape memory ones, completely similar to natural ones. Referring to this case, the science has made materials with certain characteristics available to design, suggesting applications, but vice versa, the science is also able to create materials with characteristics required by designers to solve specific problems.

Furthermore, today the biomimetics is extremely actual if considered as a means of achieving environmental sustainability. Indeed, it helps to create organic product

systems starting from the study of sustainability proposed by nature itself, with the aim of reproducing it starting from the same natural processes.

In this regard the biologist Janine Benyus, starting from the assumption that nature is an inexhaustible source of teaching, underlines (Benyus, 1997) that if it manages to create a deep bond of belonging with people, the latter will tend to respect it and protect it. As a result, we can say that biomimetics can help design produce sustainable products and services and that, in the other direction, design can be a source of help in creating a sense of social responsibility as a sustainable attitude towards the earth ecosystem.

Science and design therefore increasingly take inspiration from the natural world, studying their systems to find solutions capable of developing bio-materials that originate from organic raw materials, such as molecules and cells, to be used within the production processes of products. These achievements were made possible thanks to the use of new technologies such as modeling and 3D printing.

At first, these new materials found application in the medical field for prostheses of regenerative medicine, while currently they are also used in various fields as an alternative to artificial and synthetic materials, because they are totally sustainable. Futurecraft Biofabric shoes by Adidas made in Biosteel, a bio-material built in the laboratory thanks to the fermentation of genetically modified bacteria, are an application example. The result is a tactile fabric with high performance compared to synthetic fibers and it is totally biodegradable.

In this experimental context, materials and products created in the laboratory are emerging, which through DNA manipulation give life to "living" materials, which are, for example, capable of purifying the air or producing oxygen independently.

Particularly explanatory of this trend is the work of Neri Oxman, who studies new ways of connecting the natural and the artificial world by working on products that we can define as frontiers, in which the functioning of natural materials and structures is reproduced to create types of new items. An example of this are the wearable devices presented at TED in 2015 (Oxman, 2015). It was a kind of clothing to be used in atmospheres other than terrestrial, made thanks to 3D printers, capable of reproducing the mechanism of chlorophyll photosynthesis of plant leaves with the consequent oxygen production.

In this case, the innovation related to the DNA manipulation of natural living tissues gave the opportunity for new experiments, making possible things that in the past were not even thinkable.

Thanks to these scientific process innovations, design has seized and exploited these possibilities, collaborating directly with science to conceive new biological functionalities of materials and products for the resolution of specific problems.

Of course, this road sometimes raises doubts because, if used improperly, it risks being harmful not only to nature but to mankind itself. However, the opportunities that it can generate lead to open new ways of connecting science and design, so much so that degree courses in biodesign have been opened in various countries, in London,

Sidney, Berlin and Harvard, just to name a few, with the aim to explore possible and sustainable innovation strategies.

Following this, in 2016 it was created the "Bio-design Challenge", an educational program and also an international competition aimed at exploring the possibilities of biotechnology in reconfiguring human relations with the living world. The contest was attended by university students, designer scientists and artists from whose collaboration highly innovative projects were born. One of the most significant projects, among those awarded in the 2019 edition, is the one called "Pseudofreeze", a refrigeration system for the transport of vaccines that uses the energy produced by a modified protein of a bacterium. The result, obtained through a natural process, provides a system that does not require external forms of energy and which contributes to designing a service and a system of products related to a specific application which, however, can also be used in other scenarios of use.

Design, therefore, again manages to play an important role in leading innovation and development processes towards a responsible and sustainable approach for solving a real problem.

Conclusions

Design is extending its boundaries out of all proportion, constantly changing. It has developed a greater ability to dialogue with scientific disciplines, whether pure or applied, in an approach that is going beyond the transdisciplinary. We live, in fact, in a period defined (Benyus, 1997) "The Age of entanglement", in which everything appears tangled and where each element lives in balance with the others giving life to something totally new.

This conception of the relationship between design and science is further enriched if, as Roberto Verganti says (2017), we manage to give meaning to everything they do because innovation is such if it is full of meaning. This suggests that in the near future design could really make a difference, making it a strategic factor also for the progress of science, because its way of thinking and above all its pragmatic approach to design research, so different from the purely scientific one, could lead the science towards innovation, useful to go further.

In science, it is therefore productive to transfer the mental form of designers which can lead to the ability to act outside the box, as a starting point for scientific research and exploration and not only as an arrival point.

Man's mind and therefore also that of the scientist, by nature never fails to be free from conditioning (Harari, 2019), so that for science to find new ways to look beyond it is important that it manages to appropriate a new way of doing that somehow the addresses or "conditions" towards new roads. On the other hand, mankind has managed to "control" the world, as Harari says (2019), precisely because of its innate capacity for cooperation, therefore the collaboration between science and design guided by shared objectives will only lead to unexpected and positive results.

It can therefore be said that if on the one hand it is true that design increasingly needs direct dialogue with science, on the other hand science needs the designer's way of thinking in order to trace our future.

References

- > Jansen, W. (2009). Neurath, Arntz, and ISOTYPE: The Legacy in Art, Design, and Statistics. *Journal of Design History*, 22(3), 227-242. DOI: 10.1093/jdh/epp015
- > Council of the Royal Society. (1985). *The Public Understanding of Science*. London: The Royal Society.
- > Oxman, N., (2016) The age of entanglement. *Journal of Design and Science*, Vol 1, January. DOI: 10.21428/7e0583ad
- Driver, A., Peralta, C., Moultrie, J., (2011). Exploring How Industrial Designers Can Contribute to Scientific Research. *I/Design*, Vol 5, No 1.
- > Glanville, R. (1999). Researching Design and Designing Research. *Design Issue* Vol. 15, No2, Design Research, pp 80-91. DOI: 10.2307/1511844.
- > Peralta, C., & Moultrie, J. (2010). Collaboration between designers and scientists in the context of scientific research: A literature review. In D. Marjanovic, M. Storga, N. Pavovic, & N. Bojcetic (Eds.), *Proceedings of the 11th International Design Conference* (pp. 1643-1652). Glasgow, UK: The Design Society.
- > Benyus, J., (1997). *Blomimicry: Innovation inspired by nature*. Harper Collins Publishers.
- > Oxman, N., (2015). *Design at the intersection of technology and biology*. Retrieved August 28, 2020, from https://www.ted.com/talks/neri_oxman_design_at_the_intersection_of_technology_and_biology.
- > Verganti, R. (2017). *Overcrowded: Designing Meaningful Products in a World Awash with Ideas*. The MIT Press.
- Harari, Y.N. (2019). *21 Lezioni per il XXI secolo*. Saggi Bompiani.

